Münster 1937 No 150 Med DiSS

Aus dem Pharmakologischen Institut
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster i. Westf.
Stellvertr. Direktor: Privat-Doz. Dr. med. et phil. Walter Haarmann

Über den Einfluß von Glukose auf die Morphinwirkung (Dehydrierung)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster i. Westf.

Vorgelegt von

Walter Spiering (Zahnarzt)

aus Duisburg-Hamborn

1935

Druckausführung: Buchdruckerei Wilh. Früh Söhne, Osnabrück

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Dekan: Prof. Dr. K. W. Jötten

Referent: Privatdozent Dr. med. et phil. W. Haarmann

MEINER
LIEBEN SCHWESTER
ERNA

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555428_0081

Über den Einfluß von Glukose auf die Morphinwirkung (Dehydrierung)

Der Ablauf der intermediären Stoffwechselvorgänge ist, wie Haarmann und seine Mitarbeiter feststellen konnten, in hohem Maße von der Konzentration der Glukose im Gewebe abhängig. Nach Haarmann und Stratmann [1]) zeigt sich diese Abhängigkeit an der Höhe der Milchsäurenachbildung in verschiedenen Geweben. Das Maximum der Milchsäurebildung tritt in Herz und Hirm bei höheren Glukosekonzentrationen auf. Im Skelettmuskel dagegen bei niedrigeren Glukosekonzentrationen. Tumorgewebe verhält sich nach Haarmann [2]) wie Hirngewebe. Der Abbau des Glykogens wird nach Haarmann und Stratmann (1. c.) mit ansteigender Glukosekonzentration erheblich verschlechtert, was nach Franz [3]) auch für den oxydativen Glykogenabbau zutrifft. Die Dehydrierungsvorgänge im Gewebe werden durch Glykose stark verändert, wie aus einer Arbeit von Scholle [4]) hervorgeht. Je nach der Glykosekonzentration tritt dabei eine Förderung oder Hemmung der Dehydrierungsvorgänge auf. Die gleichen Gewebe artverschiedener Tiere und die verschiedenen Organe der gleichen Art zeigen dabei erhebliche Unterschiede in der Glukosewirkung. Auch die oxydativen Zelleistungen, gemessen am Sauerstoffverbrauch, werden nach Flechtner [5]) durch Glukose stark verändert. Mittlere Konzentrationen von 0,2-0,3% hemmen im allgemeinen die Sauerstoffaufnahme des Gewebes, während niedrige und höhere Konzentrationen entweder

---

[1]) Biochemische Zeitschrift 256, 361, 1932.
[2]) Biochemische Zeitschrift 280, 173, 1935.
[3]) Franz: Inaugural-Dissertation, Münster 1934.
[4]) Scholle: Inaugural-Dissertation, Münster 1934.
[5]) Flechtner: Inaugural-Dissertation, Münster 1934.

ohne Einwirkung sind oder die Sauerstoffaufnahme steigern. Die Kohlehydratabnahme im Gewebe unter aeroben und anaeroben Bedingungen ist nach Untersuchungen von Haarmann und Brink[6]) gleichfalls stark vom Glukosegeschmack abhängig.

Nachdem sich in den angeführten Arbeiten gezeigt hatte, daß der Ablauf von intermediären Stoffwechselvorgängen durch den Glukosegehalt des Gewebes stark beeinflußt wird, ist auch anzunehmen, daß die Wirkung von Giften durch Glukose abgeändert wird. Einen von der Norm abweichenden Glukosegehalt haben wir im lebenden Organismus beim Menschen bei allen hyperglykämischen Zuständen z. B. Pankreasdiabetes. Es ist bekannt, daß ein Diabetiker auf Gifte anders anspricht als ein normaler Mensch. Es war die Aufgabe der vorliegenden Arbeit, den Einfluß von Glukose auf die Morphinwirkung an den Dehydrierungsvorgängen im Gewebe mit der bekannten Thunberg'schen Methylenblaumethode zu untersuchen. Über den Einfluß von Morphin und Methylmorphin auf die Dehydrierungsvorgänge im Gewebe liegt bereits eine Arbeit von Osenberg[7]) aus dem hiesigen Institut vor. Osenberg führt unter anderem den Nachweis, daß die Dehydrierungsvorgänge im Froschmuskel durch hohe Morphinkonzentrationen gesteigert und durch niedrige Morphinkonzentrationen gehemmt werden, daß aber diese Hemmung nach Zusatz von 0,2% Glukose ausbleibt. Eine starke Stoffwechselwirksamkeit des Morphins und Codoins konnten Sölter[8]) an der Sauerstoffzehrung von überlebendem Gewebe nachweisen, Bähr[9]) am anaeroben Kohlehydratabbau und Meinnert[10]) an einigen Vorgängen des Phosphatstoffwechsels.

Die Methylenblauentfärbungszeiten sind Mittelwerte aus Doppelbestimmungen. Die in der gleichen Tabelle angeführten Versuche wurden stets am Gewebe desselben Tieres angestellt.

---

[6]) Biochemische Zeitschrift 282, 419, 1935
[7]) Osenberg: Inaugural-Dissertation, Münster 1933
[8]) Sölter: Inaugural-Dissertation, Münster 1934
[9]) Bähr: Inaugural-Dissertation, Münster 1933
[10]) Meinnert: Inaugural-Dissertation, Münster 1933

Versuchsreihe I

Das Dehydrierungsvermögen des Skelettmuskels ohne Zusatz von Glukose wird durch Morphin stark verändert. Es wird durch starke Verdünnung von Morphin im Rindermuskel herabgesetzt und durch hohe Konzentrationen beschleunigt, in der Schweinemuskulatur durch Morphin stets verschlechtert, besonders stark durch hohe Konzentrationen. Die gleichen Gewebe von artverschiedenen Tieren sprechen auf Gifte nicht in gleicher Weise an. Es sollen daher die Ergebnisse mit den beiden verschiedenen Skelettmuskeln getrennt besprochen werden.

Das Wirkungsbild des Morphins ändert sich, wenn dem Gewebe Glukose in verschiedenen Verdünnungen zugesetzt wird. In Gegenwart von 0,1-0,3% Glukose sehen wir beim Rindermuskel durch starke Verdünnungen des Morphins keine Hemmung der Methylenblauentfärbung auftreten, wohl aber durch höhere Konzentrationen, die die Dehydrierung der Glukose beschleunigen. Zeichnen wir das Dehydrierungsvermögen in Form einer Kurve auf, so sehen wir, daß sich durch Glukose der Verlauf der Kurve umkehrt. Durch weitere Erhöhung der Glukosekonzentrationen kehrt sich das Wirkungsbild des Morphins erneut um. Es entspricht jetzt annähernd der Morphinwirkung ohne Glukosezusatz, mit der Einschränkung, daß bei hohem Morphingehalt keine Beschleunigung der Dehydrierungen auftritt. Die Versuche zeigen, daß die Morphinwirkung bei verschiedenen Glukosegehalt des Gewebes nicht gleich ist und daß im hyperglykämischen Organismus die Morphinwirkung abgeändert sein muß.

Schweinemuskulatur verhält sich der Morphinwirkung gegenüber anders. Auch hier finden wir eine mehrfache Umkehrung der Morphinwirkung bei wechselndem Glukosegehalt. Ohne Zuckerzusatz treten bei ansteigender Morphinkonzentration zunehmende Hemmungen auf. Dasselbe gilt auch für 0,4% Glukose.

Bei den Glukosekonzentrationen 0,1 0,2 und 0,5% läßt die Hemmung durch starke Verdünnungen mit ansteigender Morphinkonzentration nach und geht bei 0,5% Glukose sogar in eine nicht unerhebliche Förderung über. Ohne jede Einwirkung ist das Morphin bei 0,3% Glukose. Besonders stark verschlechtert werden die Dehydrierungsvorgänge bei 0,2% Glukose und starken Verdünnungen des Morphins.

Tabelle 1a **Skelettmuskel (Rind)**

Entfärbungszeit: Minuten

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Kontrolle	19	20	19,5	23	23	24
10^{-10}	23	18,5	20,5	21	30	28,5
10^{-9}	22	19,5	20,5	21,5	29	27,5
10^{-8}	21	20	21,5	22,5	28	27
10^{-7}	20	20,5	22,5	23,5	27	26,5
10^{-6}	18,5	21,5	22,5	24,5	26	26
10^{-5}	17	22,5	23,5	25	25	25,5
10^{-4}	16	23,5	24,5	26	24	25
10^{-3}	15	24	24,5	26,5	23	24,5

Tabelle 1b **Dehydrierungsvermögen**

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
10^{-10}	81	108	95	110	77	84
10^{-9}	87	103	95	107	79	87
10^{-8}	90	100	91	102	82	89
10^{-7}	95	98	87	98	85	91
10^{-6}	103	93	87	94	88	92
10^{-5}	112	89	83	92	92	94
10^{-4}	119	85	80	89	96	96
10^{-3}	127	83	80	87	100	98

Tabelle 2a **Skelettmuskel (Schwein)**

Entfärbungszeit: Minuten

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Kontrolle	20	26	19	28	23,5	26
10^{-10}	22,5	31,5	27,5	26	22	28,5
10^{-9}	23,5	31	26,5	26	24	27
10^{-8}	24,5	30,5	25	26	25,5	25,5
10^{-7}	25,5	29,5	24	26,5	27	23,5
10^{-6}	26,5	28,5	22,5	27	28,5	22,5
10^{-5}	27,5	28,5	21	27,5	30	22
10^{-4}	28,5	27,5	19,5	28,5	31	21,5
10^{-3}	29	27	18	18,5	32	20,5

Tabelle 2b **Dehydrierungsvermögen**

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
10^{-10}	89	82	69	107	107	91
10^{-9}	85	84	72	107	98	96
10^{-8}	82	85	76	107	92	102
10^{-7}	79	88	79	105	87	110
10^{-6}	75	91	85	104	82	115
10^{-5}	73	91	90	102	78	118
10^{-4}	70	95	98	98	76	121
10^{-3}	69	96	105	98	73	126

Versuchsreihe II

Im Rinderherzmuskel bewirkt das Morphin nur in starken Verdünnungen eine Verzögerung der Dehydrierungsvorgänge. Das gleiche gilt auch für die Dehydrierung bei 0,1 % Glukose. Höhere Konzentrationen von Morphin führen zu einer leichten Steigerung, nahezu verdeckt wird die Morphinwirkung bei 0,4% Glukose. 0,2, 0,3 und 0,5% Glukose kehren das Bild der Morphinwirkung ohne Glukosezusatz um: Keine Einwirkung bei starken Verdünnungen, erhebliche Hemmungen durch höhere Konzentrationen. In therapeutisch zu errechnenden Morphinkonzentrationen von ca. $1 \cdot 10^{-6}$ $-1 \cdot 10^{-7}$ werden die Dehydrierungsvorgänge im Herzen nur bei 0,2 und 0,5% verschlechtert.

Im Schweineherzmuskulatur führt das Morphin ohne Glukosezusatz zu einer mit der Konzentration ansteigenden Hemmung der Methylenblauentfärbung, desgleichen in Gegenwart von 0,1 und 0,2% Glukose. Durch 0,3-0,5% Glukose kehrt sich das Wirkungsbild des Morphins um, eine Hemmung tritt jetzt nur noch bei starken Morphinverdünnungen auf, bei höheren Konzentrationen haben wir entweder keine Einwirkung oder aber eine leichte Steigerung.

Tabelle 3a **Herzmuskel (Rind)**

Entfärbungszeit: Minuten

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Kontrolle	18,5	17	17	16	25	21
10^{-10}	22,5	21	18	13,5	27	20
10^{-9}	21,5	20	18,5	14	27	21,5
10^{-8}	20,5	19	19,5	15	26	23
10^{-7}	20	18	20,5	16	25,5	25
10^{-6}	19,5	17	21	16,5	25	26,5
10^{-5}	18,5	16,5	22,5	17	24,5	28
10^{-4}	18	15,5	23,5	17,5	24	29,5
10^{-3}	17,5	15	24,5	18	23,5	31

Tabelle 3b **Dehydrierungsvermögen**

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
10^{-10}	82	81	95	118	93	107
10^{-9}	86	85	92	114	93	100
10^{-8}	90	90	87	106	96	94
10^{-7}	93	95	83	100	98	86
10^{-6}	95	100	81	97	100	81
10^{-5}	100	103	76	94	102	77
10^{-4}	103	110	72	91	104	73
10^{-3}	106	113	69	89	106	69

Tabelle 4a **Herzmuskel (Schwein)**

Entfärbungszeit: Minuten

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Kontrolle	18,5	16	28	22,5	24	24
10^{-10}	18,5	14	24,5	28	34,5	29,5
10^{-9}	19,5	15	26	27	33,5	29
10^{-8}	20,5	16	27	26	31,5	28
10^{-7}	21,5	17	29	25	30	26,5
10^{-6}	22,5	18,5	30	23,5	28,5	25
10^{-5}	23,5	19,5	31,5	22	27	23,5
10^{-4}	24,5	20,5	33	21,5	25,5	22,5
10^{-3}	25,5	21,5	34	20,5	24	21

Tabelle 4b **Dehydrierungsvermögen**

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
10^{-10}	100	114	114	81	70	82
10^{-9}	95	106	108	83	72	83
10^{-8}	90	100	104	87	76	86
10^{-7}	86	94	97	90	80	91
10^{-6}	82	87	94	96	84	96
10^{-5}	79	82	89	102	89	102
10^{-4}	76	78	85	104	94	106
10^{-3}	73	75	83	110	100	114

Versuchsreihe III

Das Dehydrierungsvermögen der Rinderniere wird wie das des Rinderherzens und Rindermuskels durch hohe Morphinkonzentrationen nicht verändert, durch fallende Morphinkonzentrationen aber zunehmend verschlechtert. Das gleiche trifft aber auch zu, wenn wir 0,3% Glukose zusetzen. In Gegenwart von 0,1 0,2 und 0,5% Glukose dagegen beobachten wir besonders bei hohen Morphinverdünnungen eine Beschleunigung der Methylenblauentfärbung und bei hohen Konzentrationen eine Hemmung. 0,4% Glukose verschlechtert im ganzen Konzentrationsbereich des Morphins einen Ablauf der Dehydrierungsvorgänge.

In der Schweineniere bewirkt das Morphin in schwachen Konzentrationen eine Hemmung und in hohen Konzentrationen eine nicht unerhebliche Steigerung. Das Gleiche trifft auch bei einem Glukosegehalt von 0,3% zu. Besonders günstig für den Ablauf der Dehydrierungsvorgänge erweist sich ein Glukosegehalt von 0,1%. Das Dehydrierungsvermögen nimmt mit zunehmenden Morphingehalt erheblich zu. Bei 0,2% Glukose dagegen liegt das Maximum der fördernden Einflüsse bei starken Morphinverdünnugen. Bei hohen Konzentrationen tritt eine Hemmung auf, die besonders stark ist bei 0,4 und 0,5% Glukose. $1 \cdot 10^{-3}$ Morphin hemmt bei 0.5% Glukose die Dehydrierungen um 45%, während sie bei 0,1% Glukose um 33% gesteigert sind. Die Morphinwirkung ist also stark von Glukosekonzentrationen abhängig.

Tabelle 5a **Niere (Rind)**

Entfärbungszeit: Minuten

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Kontrolle	9	9,5	12,5	10,5	8,5	11
10^{-10}	14	7,5	10,5	14	10	10
10^{-9}	13	8	11	14	10	11
10^{-8}	12	8,5	11,5	13	10	11,5
10^{-7}	11,5	9,5	12	12	10	12,5
10^{-6}	10,5	10	13	11,5	10	13
10^{-5}	10	10,5	14	11	10	14
10^{-4}	9	11,5	15	10,5	10,5	15
10^{-3}	8,5	12	15,5	10,5	11	15,5

Tabelle 5b **Dehydrierungsvermögen**

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
10^{-10}	64	126	119	75	85	110
10^{-9}	69	119	114	75	85	100
10^{-8}	75	112	109	81	85	96
10^{-7}	78	100	104	88	85	88
10^{-6}	86	95	96	92	85	85
10^{-5}	90	90	90	95	85	79
10^{-4}	100	82	83	100	81	73
10^{-3}	106	79	81	100	77	71

Tabelle 6a **Niere (Schwein)**

Entfärbungszeit: Minuten

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Kontrolle	22	24	16	17,5	20,5	19,5
10^{-10}	28,5	24	12	21,5	21	22,5
10^{-9}	27,5	23	12,5	20,5	21	25
10^{-8}	26,5	21,5	14	19,5	22	27,5
10^{-7}	25	20,5	15	18,5	23	30
10^{-6}	24	20,5	16,5	17,5	25,5	31,5
10^{-5}	21,5	19,5	17,5	16	26,5	33
10^{-4}	18,5	18,5	18,5	14,5	28	34,5
10^{-3}	17	18	19,5	13,5	30	35,5

Tabelle 6b **Dehydrierungsvermögen**

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
10^{-10}	77	100	133	81	98	87
10^{-9}	80	105	128	85	98	78
10^{-8}	83	112	114	90	93	71
10^{-7}	88	117	106	94	89	65
10^{-6}	92	117	97	100	80	62
10^{-5}	102	123	91	109	78	59
10^{-4}	118	130	86	120	73	56
10^{-3}	129	133	82	129	68	55

Versuchsreihe IV

Verhältnismäßig gering ist der Einfluß des Morphins auf das Dehydrierungsvermögen von Rinderhirn ohne und mit Zusatz von 0,5% Glukose: Leichte Hemmung bei niedrigen Morphinkonzentrationen, leichte Förderung bei hohen Morphinkonzentrationen. 0,1-0,3% Glukose bewirken eine nur geringe Veränderung des Wirkungsbildes, indem die Hemmung durch niedrige Morphinkonzentrationen verstärkt wird. Der Verlauf der Wirkungskurve an sich ist bei allen Glukosekonzentrationen gleich mit Ausnahme von 0,4% Glukose, wo der Kurvenverlauf umgekehrt ist.

Im Schweinehirn führt das Morphin ohne Glukosezusatz zu einer leichten Hemmung bei höheren Konzentrationen und zu einer leichten Förderung bei starken Konzentrationen. Bei 0,3% Glukose bleibt diese Hemmung durch hohe Konzentrationen aus und bei starken Verdünnungen sehen wir eine leichte Steigerung eintreten. Fast unwirksam ist 0,4% Glukose, während bei 0,1, 0,2 und 0,5% Glukose sich die Morphinwirkung in ihrem Kurvenverlauf umkehrt.

Tabelle 7a **Hirn (Rind)**

Entfärbungszeit: Minuten

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Kontrolle	22,5	22	22,5	28	28	28
10^{-10}	24,5	27,5	28,5	33,5	29	30,5
10^{-9}	23,5	26,5	27,5	33	29,5	29,5
10^{-8}	23,5	26	26,5	32	30,5	29,5
10^{-7}	23	25,5	25,5	31	31,5	28,5
10^{-6}	22,5	24,5	24,5	30	32,5	28
10^{-5}	21,5	24	23,5	28,5	33	27
10^{-4}	21	23,5	22,5	27,5	33,5	26,5
10^{-3}	20,5	22,5	21,5	26	34,5	25,5

Tabelle 7b **Dehydrierungsvermögen**

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
10^{-10}	92	80	79	84	97	92
10^{-9}	96	83	82	85	95	95
10^{-8}	96	85	85	88	92	95
10^{-7}	98	86	88	90	89	98
10^{-6}	100	90	92	93	86	100
10^{-5}	105	92	96	98	85	104
10^{-4}	107	94	100	102	84	106
10^{-3}	109	98	105	107	81	110

Tabelle 8a **Hirn (Schwein)**

Entfärbungszeit: Minuten

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Kontrolle	27,5	21,5	29	28	24	25
10^{-10}	24,5	29	36	24	26,5	34
10^{-9}	25,5	28	35	24	26,5	33
10^{-8}	26	27	34	24,5	25,5	32
10^{-7}	27	26	32,5	25,5	25	30,5
10^{-6}	28,5	25	32	26	24,5	29,5
10^{-5}	29,5	25	31	26,5	24,5	28
10^{-4}	30,5	24	30,5	27,5	23,5	27,5
10^{-3}	32	23	29,5	28	23,5	26,5

Tabelle 8b **Dehydrierungsvermögen**

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
10^{-10}	112	74	81	117	91	74
10^{-9}	108	77	83	117	91	76
10^{-8}	106	80	85	114	94	78
10^{-7}	102	83	89	110	96	82
10^{-6}	97	86	91	108	98	85
10^{-5}	94	86	93	105	98	89
10^{-4}	90	90	95	102	102	91
10^{-3}	86	93	98	100	102	94

Versuchsreihe V

Die Dehydrierungsvorgänge in der Leber von Rind und Schwein sind unter der Morphinwirkung gleich: Hemmung durch niedrige Morphinkonzentrationen, Förderung durch hohe. Eine Ausnahne bildet ein Glukosezusatz von 0,1%, durch den umgekehrt die Dehydrierungen bei hohen Morphinkonzentrationen verschlechtert werden. Da in der Leber die Glukose selbst nicht abgebaut wird, geht gerade aus den Leberversuchen hervor, daß die Dehydrierungen von anderen Verbindungen unter der Wirkung von Morphin durch Glukose verändert sein müssen.

Tabelle 9a **Leber (Rind)**

Entfärbungszeit: Minuten

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Kontrolle	14	16	17	14,5	16	17
10^{-10}	22	14,5	23	20,5	21	21
10^{-9}	21	15	22	19,5	20	20,5
10^{-8}	20	16	20,5	18,5	19	19,5
10^{-7}	19	16,5	19,4	17,5	18,5	19
10^{-6}	17,5	17,5	18,5	16,5	18	18,5
10^{-5}	16,5	18,5	17,5	15,5	17,5	17,5
10^{-4}	15	19,5	17	14,5	16,5	16,5
10^{-3}	14	20,5	16,5	13,5	16	16

Tabelle 9b **Dehydrierungsvermögen**

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
10^{-10}	64	110	74	71	76	81
10^{-9}	67	106	77	74	80	83
10^{-8}	70	100	83	78	84	87
10^{-7}	74	97	87	83	86	90
10^{-6}	80	91	92	88	89	92
10^{-5}	85	86	97	94	91	97
10^{-4}	93	82	100	100	97	103
10^{-3}	100	78	103	107	100	106

Tabelle 10a **Leber (Schwein)**

Entfärbungszeit: Minuten

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Kontrolle	35	29,5	39	35	33	30
10^{-10}	41,5	27,5	44,5	40,5	39	35
10^{-9}	39,5	28,5	43,5	39	38,5	35
10^{-8}	38,5	29,5	42,5	38	37	33
10^{-7}	37	31	42	36,5	36	32
10^{-6}	37	32,5	41	35	34	31,5
10^{-5}	33,5	34	39	33	32	29
10^{-4}	32,5	35,5	38	32,5	30,5	27
10^{-3}	30	36,5	36,5	30	28,5	25,5

Tabelle 10b **Dehydrierungsvermögen**

Konzentration	Glukosezusatz in Prozent					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
10^{-10}	84	107	88	87	85	86
10^{-9}	89	103	90	90	86	86
10^{-8}	91	100	92	92	89	91
10^{-7}	95	95	93	95	92	94
10^{-6}	95	91	95	100	97	96
10^{-5}	104	87	100	106	103	103
10^{-4}	108	83	102	108	108	111
10^{-3}	116	81	108	116	118	118

Zusammenfassung

Die Wirkung von Morphin auf die Dehydrierungsvorgänge einer Reihe von Warmblutorganen wird durch Zusatz von Glukose verändert. In Rinderorganen bewirkt das Morphin in starken Verdünnungen eine Hemmung der Dehydrierungsvorgänge und in höheren Konzentrationen eine Steigerung. Dieses Wirkungsbild des Morphins wird durch Zusatz von Glukose verändert derart, daß sich bei gewissen Glukosekonzentrationen das Wirkungsbild des Morphins umkehrt, während bei anderen Glukosekonzentrationen ein Wirkungsbild herauskommt, wie es auch ohne Glukosezusatz beobachtet wird. Die Morphinwirkung ist stark abhängig von der Glukosekonzentration, sodaß zu erwarten ist, daß im hyperglykämischen Organismus das Morphin sich anders auswirken wird, als im normalen Organismus.

Zum Schluß meiner Arbeit danke ich Herrn Privatdozent Dr. med. et phil. Walter Haarmann für die freundliche Überlassung des Themas, sowie für die wertvollen Anregungen, die er mir während der Anfertigung meiner Arbeit zuteil werden ließ.

Lebenslauf

Ich, Walter Spiering, wurde am 20. Januar 1909 zu Duisburg-Hamborn geboren. Nach Besuch der Elementarschule in Duisburg-Hamborn war ich bis zur Obersekundareife auf dem Realgymnasium in Duisburg-Meiderich. Ich erhielt Ostern 1930 das Reifezeugnis der Oberrealschule zu Oberhausen.

An den Universitäten Bonn a. Rh. und Münster i. Westf. studierte ich Zahnmedizin. Im Sommersemester 1933 legte ich in Münster die Vorprüfung ab und bestand ebenfalls dort im Sommersemester 1935 das Staatsexamen mit dem Prädikat „sehr gut".